

Efecto del color de las trampas en el monitoreo de adultos de *Haplaxius (Myndus) crudus*

Color Effect of traps in monitoring of Adults *Haplaxius (Myndus) crudus*



Autores

Mauricio Arango

Ing. Agrónomo, M.Sc., Asistente de Investigación, Área de Fitopatología, Cenipalma

Mauricio Saavedra

Estudiante de Ingeniería Agronómica, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Gerardo Martínez

Ing. Agrónomo Ph.D. Coordinador del Programa de Plagas y Enfermedades, Cenipalma Programa de Plagas y Enfermedades, Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma. Correo electrónico de contacto gerardo.martinez@cenipalma.org

Palabras clave

Marchitez letal, *Elaeis guineensis*, palma de aceite, vector.
Lethal wilt, *Elaeis guineensis*, oil palm, vector.

Recibido: noviembre 16 de 2012
Aprobado: diciembre 4 de 2012

Resumen

El Cixiidae *Haplaxius (Myndus) crudus* fue identificado como el vector del agente causante de la Marchitez letal (ML) en palma de aceite, enfermedad de gran importancia en el cultivo en Colombia. Análisis epidemiológicos y los resultados obtenidos en las pruebas de transmisión permitieron diseñar una serie de estrategias para enfrentar la enfermedad; sin embargo, dentro de todo programa de manejo integrado, un punto relevante es el monitoreo de las poblaciones de insectos vectores, motivo por el cual se desarrolló la presente investigación, con el objetivo de establecer el color que favorece la captura de adultos de *H. crudus*. Se seleccionó, durante el inicio de la temporada seca, un lote de palma de aceite cuyas características fueron: alta población de gramíneas y no aplicación de insecticidas. En dos niveles de cada una de las plantas seleccionadas se establecieron trampas adhesivas de color amarillo y azul. La población de adultos de *H. crudus* capturada se evaluó durante 12 semanas a partir del primero de diciembre de 2011. Entre los resultados obtenidos se estableció que las trampas adhesivas de color amarillo capturaron 64,2% de la población, mientras que las azules, 35,8%. Adicionalmente, se determinó que durante la época seca ocurrida entre el 22 de diciembre de 2011 y el 2 de febrero de 2012, las poblaciones de adultos de *H. crudus* se incrementaron frente a las demás semanas evaluadas. La conclusión es que las trampas adhesivas de color amarillo permitieron conocer mejor la fluctuación poblacional de los adultos de *H. crudus* que las de color azul; además, durante el pico de la estación seca mencionada, el número promedio de insectos capturados por semana y por trampa fue de 15,1 adultos, comparado con el promedio de 7,7 insectos colectados antes y después de esta estación.

Abstract

The Cixiidae *Haplaxius (Myndus) crudus* was identified as the causal agent of lethal wilt (ML, for its name in Spanish) in oil palm in Colombia. Epidemiological analysis and the transmission tests have been useful in the development of management and control strategies, where the knowledge of the fluctuation of adults in the crop is very important. There was done this study to identify the color of traps that were more efficient for the capture of *H. crudus*. The evaluation was done since the end of the wet season in November through the dry season in a plot of oil palm with a high population of grasses and without evidences of use of insecticide. There were used blue and yellow adhesive traps at two levels. The adult population of *H. crudus* was captured during 12 weeks starting on December 2011. The results obtained indicated that with the yellow trap it was possible to capture 64.2% of the population compared with 35.8 in the blue ones. It was also observed that during the seven weeks from December 22, 2011 to February 2, 2012, there was a clear increase in the captures compared with the weeks before or after this period. These results indicated that the yellow traps were more efficient than the blue ones for the capture of *H. crudus*. It was also clear that during the peak of the dry season the average number of insects captured weekly per trap was 15.1, compared with the average of 7.7 for the weeks before or after this peak.



Introducción

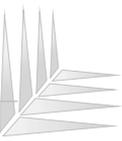
Los adultos de *Haplaxius (Myndus) crudus* (Hemípera: Cixiidae) son los vectores del agente causante de la Marchitez letal (ML), en palma de aceite; enfermedad que se está diseminando rápidamente en la Zona Oriental colombiana y, también se encuentra presente en la Zona Central (Arango *et al.*, 2011a).

Estudios previos reportaron que existe una relación entre la vegetación acompañante al cultivo de la palma de aceite y la incidencia de la enfermedad, particularmente si las especies predominantes son hospederas de los estados inmaduros de *H. crudus*, los cuales se desarrollan en diferentes gramíneas y ciperáceas (Arango *et al.*, 2011a).

Trabajos con enfoque epidemiológico desarrollados por Arango *et al.* (2011b), con datos de las plantaciones afectadas sobre picos de la enfermedad; y el conocimiento del periodo de incubación del patógeno en la palma de aceite, se estableció que los adultos de *H. crudus* transmitieron en mayor proporción el agente

causante de la ML durante los meses correspondientes a la época seca; es decir, entre noviembre y febrero o marzo del siguiente año; esto posiblemente se debe, entre otras causas, a la migración del insecto hacia la palma, debido a la reducción en la población de especies gramíneas y ciperáceas, a consecuencia de la sequía y las altas temperaturas propias de la época de verano en la Zona Oriental (Arango *et al.*, 2011a).

La fluctuación poblacional de las diferentes especies de insectos plaga representan una valiosa información para dirigir acertadamente las prácticas de manejo; sin embargo, para lograrlo es necesario desarrollar metodologías de muestreo. Pienkowski y Medler (1966), mencionaron que las trampas adhesivas fueron el método de monitoreo más eficiente para estimar poblaciones de insectos saltahojas, y Smith y Ellis (1982) y Fleischer *et al.*, 1983 reportaron al respecto que por su eficiencia, economía y rapidez, las trampas adhesivas de color se han usado para



estimar las poblaciones de diferentes insectos en varios cultivos.

La longitud de onda reflejada por un objeto influye en los patrones visuales de los insectos, los cuales, como respuesta sensorial, acuden a la fuente de emisión (Larraín *et al.*, 2006). Para el caso de los insectos de la familia Cicadellidae, los colores amarillos fueron, de acuerdo con Meyerdirk y Oldfield, (1985), Todd *et al.*, (1990) y Mensah, (1996), los que atrajeron, en mayor proporción, poblaciones de esta familia frente a otras gamas de colores. Arismendi *et al.*, (2009), reportaron que las especies de cicadélidos *Ribautiana tenerrima* Herrich-Shäffer, *Carelmapu ramosi* Linnavuori y DeLong, *Carelmapu aureonitens* Linnavuori, *Atanus* sp. fueron más atraídas que otros insectos, empleando trampas de color amarillo al interior de cultivos de *Gaultheria phillyreifolia* (chaura común). En trabajos realizados con el Cixiidae *H. crudus*, Cherry y Howard (1984), registraron que las trampas adhesivas de color azul capturaron mayor cantidad de adultos que otros colores evaluados.

De acuerdo con Power (1992) y Orenstein *et al.*, (2003), la atracción de un insecto no sólo está en función del color de la trampa, sino por el patrón espacial de los hospederos y el movimiento de los vectores dentro de un área o cultivo. La posición y la altura de colocación de las trampas en las plantas, pueden tener efectos en la cantidad de especímenes que se capturan (Meyerdirk y Oldfield 1985, Van Steenwyk *et al.*, 1990, Mensah 1996, Atakan y Canhilal 2004).

Partiendo de la información suministrada por Arango *et al.*, (2011b), en la cual se mencionó que la mayor cantidad de infecciones del agente causante de la ML en las palmas sanas ocurrió durante la temporada seca, se planteó evaluar la diferencia de captura en trampas amarillas y azules y, adicionalmente, hacer observaciones preliminares del efecto de la posición de las trampas sobre la dinámica de los vectores.

Materiales y métodos

En la plantación Palmeras La Carolina S.A., ubicada en la Zona Oriental palmera de Colombia, específicamente en el municipio de San Carlos de Guaroa (departamento del Meta), se seleccionó el lote 19 (4,9 ha) ubicado en el sector de Bonanza, material IRHO 0731 siembra 2009, por ser un sector cuya característica general fue la alta densidad de especies gramíneas y en el cual no se realizaron, durante los cuatro años de edad del cultivo, aplicaciones de insecticidas sistémicos ni de contacto.

Con el propósito de conocer cuál de los dos colores es más eficiente para el muestreo de adultos de *H. crudus*, se evaluaron los tonos amarillo 114 U y azul 3005 U de la escala de Pantone® (Figura 1). El experimento se desarrolló durante la temporada seca, momento en el cual, de acuerdo con los estudios epidemiológicos previos, se presentó la mayor frecuencia de inoculación de palmas con el agente causante de la ML y la correspondiente expresión de síntomas en promedio, seis meses después (Arango *et al.*, 2011a).

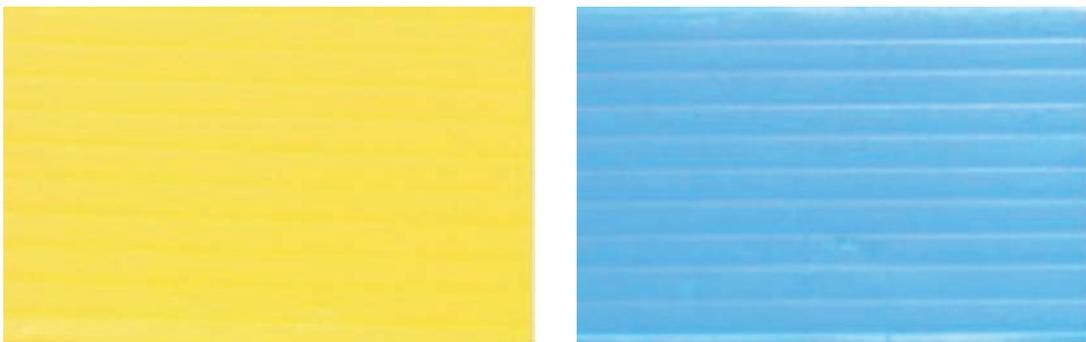


Figura 1. Tonos amarillos y azules utilizados en el trampeo de *H. crudus*

Para el muestreo de los adultos se seleccionaron palmas ubicadas bajo un arreglo cada cinco líneas y cada cinco plantas (5x5). Las trampas se construyeron con cartón plástico de 2 mm de grosor; las dimensiones usadas fueron de 50 cm de ancho por 25 cm de alto, para las trampas ubicadas en el nivel inferior, y de 35 cm de ancho por 25 cm de alto, en el nivel superior. En cada uno de los niveles evaluados se ubicaron dos trampas amarillas y dos azu-

les, las del nivel inferior se localizaron a 75 cm del suelo, en el borde del plato, mientras que la otra pareja se estableció en el tercio medio del follaje. En total se emplearon 37 palmas siendo cada una, una repetición (Figura 2).

Ambas superficies de cada trampa del cartón plástico se impregnaron, al iniciar el ensayo y finalizada cada lectura, con pegamento agrícola (Pegamosc®), esta labor se realizó con una brocha de dos pulgadas.

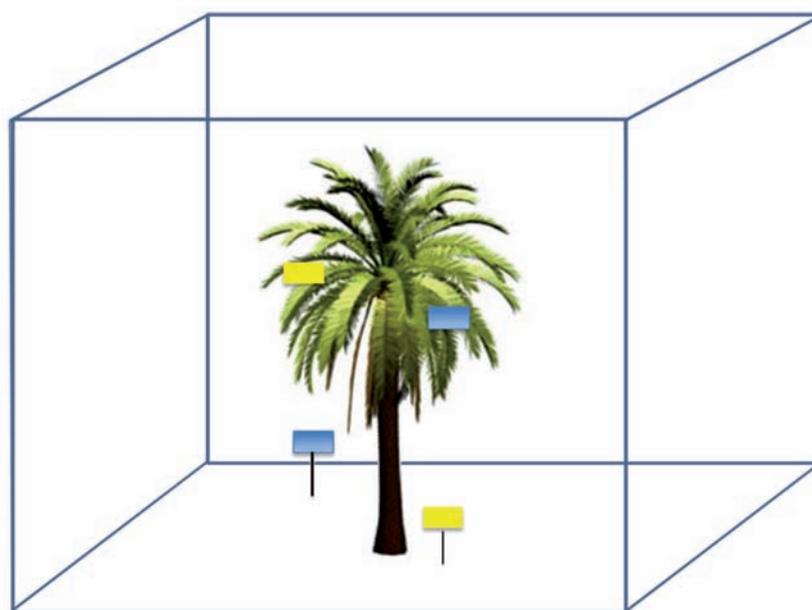
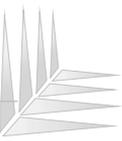


Figura 2. Ubicación de las dos parejas de trampas adhesivas, A. Pareja dispuesta a la altura del tercio medio del dosel de la palma, B. Pareja ubicada a 75 cm de suelo.

El muestreo y conteo de adultos de *H. crudus* adheridos a las trampas se inició la primera semana de diciembre de 2011; a partir de ese momento, cada ocho días y durante 12 semanas, se evaluó el número de adultos colectados. Para cada lectura se determinó el efecto del color y la posición de la trampa. Adicionalmente, se llevó un registro detallado de la cantidad de hembras y machos colectados en cada color y según la ubicación. Todos los datos fueron relacionados con la precipitación obtenida del lugar de manera diaria y acumulada semanal.

Resultados y discusión

La población de adultos de *H. crudus* colectada se distribuyó de la siguiente manera: 64,2% de los insectos se colectó en las trampas adhesivas de color amarillo, mientras que 35,8% correspondió a capturas de las trampas de color azul. Similares resultados fueron obtenidos en trabajos realizados por Meyerdirk y Oldfield (1985), Todd *et al.*, (1990a), Mensah, (1996) y Hoback *et al.*, (1999), en los cuales las trampas de tonalidades amari-



llas fueron mucho más eficientes en la captura o atracción de insectos que otras gamas de colores evaluados.

Entre la quinta y novena semana (29 de diciembre de 2011 y el 26 de enero de 2012), se presentaron las mayores colectas de adultos de *H. crudus*; durante ese periodo las capturas promedio de insectos correspondieron a 15 adultos, en el caso de las trampas adhesivas de color amarillo y de siete insectos, en promedio por trampa y por semana, en las azules (Figura 3). Durante la semana seis, correspondiente al

cinco de enero de 2012, en ambos colores se presentaron las mayores colectas; en promedio fueron capturados 20 y 10 insectos por trampa, por semana, en las trampas adhesivas amarillas y azules, respectivamente (Figura 3).

El incremento en las poblaciones de adultos ocurrido durante el 22 de diciembre de 2011 (semana 4) y el 2 de febrero de 2012 (semana 10), coincidió con la ausencia de precipitación en la zona; en tanto que, cuando se presentaron leves niveles de lluvia las colectas se vieron reducidas (Figura 3).

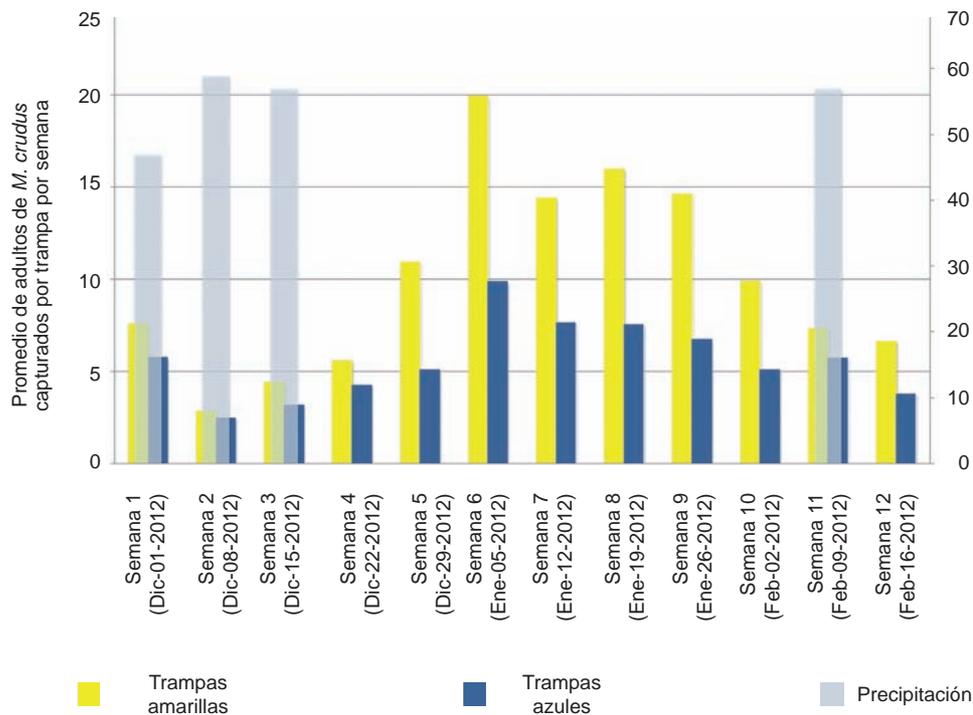


Figura 3. Adultos de *H. crudus* capturados durante 12 semanas de evaluación, en las trampas adhesivas de color amarillo y azul.

Debido a las mayores poblaciones de adultos de *H. crudus* que se presentaron entre la semana cinco y la semana nueve, se puede considerar que existe una mayor probabilidad de que se presente un alto número de casos de la ML seis meses después. Esto puede llegar a explicar por qué en la epidemiología de la enfermedad en los Llanos Orientales se presentan picos muy definidos de casos de la ML, precisamente entre los meses de julio y agosto, seis meses después de la época de verano, en

la cual se presentan las mayores poblaciones de *H. crudus*, como lo ha registrado Arango *et al.*, (2011a) y Arango *et al.*, (2011b).

Del total de la población de adultos de *H. crudus* capturada en las trampas ubicadas en el nivel inferior, las amarillas colectaron 68,4%; en tanto que las azules, el restante 31,6% de insectos. En relación a las trampas dispuestas en el nivel superior, 60,6% de los adultos de *H. crudus* se colectó en las amarillas, mientras que 39,4% se capturó en las trampas de color azul (Tabla 1).

Como se aprecia en la Figura 3, entre la quinta y la novena semana de evaluación, correspondientes a la mitad de la época seca, se presentaron las mayores capturas de adultos de *H. crudus*. Durante este periodo el número promedio de insectos que se colectó en las trampas adhesivas, dispuestas en el nivel superior, representó 60,1% del total de capturas

realizadas en este nivel; para el inferior el porcentaje que representaron las colectas entre las semanas cinco a nueve fue 60,3% (Tabla 1). Esta situación valida aún más las estrategias de manejo propuestas por Arango *et al.*, (2011a), quienes argumentan que el control de las poblaciones de adultos debe ser enfatizado en los periodos correspondientes a las épocas secas.

Tabla 1. Población promedio de adultos de *H. crudus* colectada en las trampas adhesivas de color amarillo y azul, en los diferentes niveles evaluados y durante las 12 semanas de estudio.

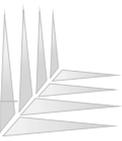
| Ubicación | Semana | | | | | | | | | | | | Promedio |
|---|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Trampas amarillas ubicadas a 75 cm | 3,2 | 1,2 | 1,9 | 2,1 | 4,5 | 8,8 | 7,4 | 7,9 | 9,3 | 5,3 | 4,1 | 3,9 | 5,0 |
| Trampas azules ubicadas a 75 cm | 2,4 | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 2,2 | 3,3 | 2,8 | 3,1 | 3,3 | 2,6 | 3,0 | 1,6 | 2,3 |
| Promedio | 2,8 | 1,2 | 1,5 | 1,6 | 3,3 | 6,1 | 5,1 | 5,5 | 6,3 | 3,9 | 3,5 | 2,8 | |
| Trampas amarillas ubicadas en el tercio medio del dosel | 4,4 | 1,6 | 2,5 | 3,5 | 6,5 | 11,1 | 7,1 | 8,1 | 5,3 | 4,6 | 3,3 | 2,7 | 5,1 |
| Trampas azules ubicadas en el tercio medio del dosel | 3,4 | 1,3 | 2,0 | 3,2 | 2,9 | 6,5 | 4,9 | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 2,8 | 2,2 | 3,3 |
| Promedio | 7,8 | 2,9 | 4,5 | 6,7 | 9,3 | 17,7 | 11,9 | 12,6 | 8,8 | 7,1 | 6,1 | 4,9 | |

En la Tabla 1 se puede apreciar, cómo las trampas adhesivas de color amarillo en ambos niveles proporcionaron mejor información relacionada con las colectas de adultos de *H. crudus*. Se observó que la población de insectos capturados varió en función de las semanas; es decir, del total de insectos colectados en cada uno de los niveles, las trampas ubicadas en la parte superior colectaron 73,8%, durante las primeras ocho semanas del estudio; mientras que las ubicadas en el nivel del inferior, este porcentaje correspondió a 62,1%. Sin embargo, a partir de la novena semana, la relación de colectas se invirtió y correspondió, en las trampas localizadas a 75 cm del suelo, 26,2%, en tanto que en las ubicadas a nivel del follaje, las colectas fueron de 37,9%. Esta variación en las colectas de adultos de *H. crudus* en función del tiempo, probablemente se deba a un comportamiento natural de los in-

sectos y en especial de las hembras grávidas, las cuales se aparearon durante el periodo cuando ambos sexos se encontraron alimentándose en el follaje de las palmas y, posteriormente, al final de la estación seca, las hembras descendieron a la base de las especies gramíneas y ciperáceas a ovipositar. Observaciones similares han sido registradas por Meyerdirk y Oldfield, (1985); Van Steenwyk *et al.*, (1990); Mensah, (1996) y Atakan y Canhilal, (2004), relacionadas con la dinámica y movimiento de los insectos en función de los aspectos básicos de la biología de cada especie.

Captura de adultos de *H. crudus* en las trampas adhesivas de color amarillo

Al discriminar por sexo, se encontró que la población de adultos machos y hembras de *H.*



crudus capturada en las trampas adhesivas de color amarillo se distribuyó de la siguiente manera: de la población colectada en el nivel inferior, 61,4% de los adultos correspondió a hem-

bras, mientras que 38,6% fueron machos. Para el caso de las trampas ubicadas en el dosel de las palmas, 33,5% correspondió a hembras, en tanto que 66,5% fueron machos (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución promedio de las hembras y los machos de *H. crudus* capturados en las trampas adhesivas amarillas durante las 12 semanas de evaluación y en las diferentes ubicaciones.

| Ubicación | Sexo | Semana | | | | | | | | | | | | Promedio |
|---|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Trampas amarillas ubicadas a 75 cm | Hembras | 2,0 | 0,9 | 1,4 | 1,1 | 2,4 | 4,7 | 3,9 | 4,1 | 6,7 | 3,6 | 2,9 | 2,8 | 3,0 |
| | Machos | 1,2 | 0,3 | 0,4 | 1,0 | 1,8 | 4,1 | 3,5 | 3,8 | 2,6 | 1,8 | 1,2 | 1,1 | 1,9 |
| Trampas amarillas ubicadas en el tercio medio del dosel | Hembras | 1,8 | 0,7 | 0,7 | 1,1 | 2,8 | 2,9 | 1,8 | 2,4 | 2,2 | 1,5 | 1,6 | 0,8 | 1,7 |
| | Machos | 2,4 | 0,8 | 1,8 | 2,4 | 3,6 | 8,2 | 5,3 | 5,7 | 3,1 | 3,1 | 1,7 | 1,9 | 3,3 |

Captura de adultos de *H. crudus* en las trampas adhesivas de color azul

En estas trampas se encontró que la población de adultos machos y hembras de *H. crudus* se distribuyó de la siguiente manera: en las tram-

pas adhesivas ubicadas en el nivel inferior, 51,9% de la población de insectos colectados fueron hembras, mientras que 48,1% correspondió a machos. En el caso de las trampas localizadas en el dosel de la palma, 37,5% correspondió a hembras y 62,5% fueron machos (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución promedio de las hembras y los machos de *H. crudus* capturados en las trampas adhesivas azules durante las 12 semanas de evaluación y en las diferentes ubicaciones.

| Ubicación | Sexo | Semana | | | | | | | | | | | | Promedio |
|--|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Trampas azules ubicadas a 75 cm | Hembras | 1,1 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 1,0 | 1,6 | 1,1 | 1,2 | 2,4 | 1,4 | 1,6 | 0,9 | 1,2 |
| | Machos | 1,0 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 1,1 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 0,9 | 1,2 | 1,4 | 0,8 | 1,1 |
| Trampas azules ubicadas en el tercio medio del dosel | Hembras | 1,5 | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 2,0 | 1,3 | 1,3 | 1,7 | 0,8 | 1,2 | 0,7 | 1,2 |
| | Machos | 1,4 | 0,4 | 0,9 | 2,1 | 1,5 | 4,5 | 3,6 | 3,2 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 2,0 |

Conclusiones

Las trampas adhesivas de color amarillo, en ambos niveles, fueron más apropiadas para el monitoreo de adultos de *Haplaxius (Myndus) crudus* que las de color azul, en promedio se capturaron, por semana y por trampa, 5,0 insectos en las de color amarillo y 2,8 insectos

en las azules. Esta situación fue diferente a lo reportado por Cherry y Howard, (1984), en sus estudios de dinámica poblacional del mismo insecto como vector del Amarillamiento letal del cocotero (CLY, por su sigla en inglés).

Con la presente investigación se logró realizar un seguimiento de las poblaciones de *H. crudus* durante la temporada seca del año. Es-

tableciendo que las mayores poblaciones fueron colectadas entre el 22 de diciembre y el 2 de febrero del año siguiente, momentos cuando en promedio se capturaron, por trampa y por semana, 9,1 adultos de *H. crudus* en las trampas del nivel inferior y 10,6 insectos en las ubicadas en el tercio medio del follaje.

La posición de las trampas adhesivas permitió identificar el movimiento de los insectos y la presencia de machos o de hembras durante las diferentes épocas en los niveles evaluados. Esta situación indica que es de gran importancia diseñar esquemas de monitoreo de adultos de *H. crudus*, en los que se involucren los dos niveles que fueron evaluados en el presente estudio, con el fin de no sólo entender la dinámica del insecto, sino también establecer las relaciones entre esta dinámica con el aumento o disminución de la frecuencia de palmas afectadas por la ML, en diferentes épocas del año.

Con los resultados del presente estudio se explican cada vez más las observaciones realizadas por Arango *et al.*, (2011b), quienes mencio-

naron que al interior del programa de manejo integrado de la ML, se deben realizar en zonas de alta incidencia de la ML, prácticas que permitan impactar la población de adultos de *H. crudus*, en el momento más apropiado, con el fin de evitar las infecciones ocurridas durante esta época y reducir el número de plantas sintomáticas seis meses después, de acuerdo con el periodo de incubación del agente causante de la enfermedad (Arango *et al.*, 2011a).

Agradecimientos

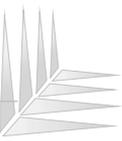
Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a todo el personal de la plantación Palmeras La Carolina S.A., en especial a su Gerente, señor Álvaro Palomá, y a los ingenieros Rafael Domínguez y Henry Gutiérrez.

Estos agradecimientos son extensivos al Fondo de Fomento Palmero y a la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) por el apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.



Bibliografía

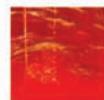
- Arango, M.; Ospina, C.A.; Sierra, L.J.; Martínez, G. 2011a. *Myndus crudus*: vector del agente causante de la Marchitez letal en palma de aceite en Colombia. *Palmas* 32 No. 2, 13-25 p.
- Arango, M.; Ospina, C.; Martínez, G. 2011 b. Uso de herramientas epidemiológicas para establecer el manejo integrado de la Marchitez letal de la palma de aceite. *Palmas* 32 No. 4, 17-27 p.
- Arisemendi, N. 2009. Identificación de un fitoplasma como agente causal de la escoba de bruja en chaura (*Gaulthria phillyreifolia* (Pers.) Sleumer) y su presencia en cicadélidos nativos. Tesis de magíster en ciencias vegetales. Valdivia, Universidad Austral de Chile, 103p.
- Atakan, E.; Canhilal, R. 2004. Evaluation of yellow sticky traps at various heights for monitoring cotton insect pests. *Journal Agricultural and Urban Entomology* No. 21 15-24 p.
- Cherry, R.H.; Howard, F.W. 1994. Sampling for adults of the planthopper *Myndus crudus*, a vector of Lethal yellowing of Palms. *Tropical Pest Managment*. 3022-25 p.
- Fleischer, S. J.; Allen, W.A.; Pienkowski, R.L. 1983. Relationship between absolute density and sticky trap catches of adult potato leafhopper in alfalfa. *Journal of the Georgia Entomological Society*. No.18, 213-218.
- Hoback, W. W.; Svatos, T.M.; Sponer, S.M.; Higley L.G. 1999. Trap color and placement affects estimates of insect family-level abundance and diversity in a Nebraska salt marsh. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. No. 91, 393-402.
- Kursar, T.A.; Coley, P.D. 2000. Convergence in defense syndromes of young leaves in tropical rainforests. *Biochemical Systematics and Ecology*. No. 31, 929-949.
- Picnkowski, R.L.; Medler, J.T. 1966. Potato leafhopper trapping studies to determine local flight activity. *Journal of Economic Entomology*. No. 59, 837-843.
- Piña-Quijano, P.E. 1993. Estudio poblacional de *Myndus crudus* Van Duzee (Homóptera: Cixiidae) vector del Amarillamiento letal del cocotero en el estado de Yucatán. Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Mérida, Yucatán-México 76p.
- Power, A.G. 1992. Host plant dispersion, leafhopper movement and disease transmission. *Ecological Entomology*. No. 17, 63-68.



- Prokopy, R., Owens, E. 1983. Visual detection of plant by herbivorous insects. Annual Review of Entomology. No. 28, 337-364.
- Smith, S. M.; Ellis, C.R. 1982. Sampling the potato leafhopper (Homoptera:Cicadclida) on alfalfa. Proceedings of the Entomological Society of Ontario. No. 113, 35-41.
- Larraín, P.; Varela, F.; Quiroz, C.; Graña F. 2006. Efecto del color de trampa en la captura de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en pimiento (*Capsicum annuum* L.) Agric Téc (Chile). No. 66, 306-311.
- Mensah, H. 1996. Evaluation of the coloured sticky traps for monitoring population of *Austroasca virigrisea* (Paoli) (Hemiptera: Cicadellidae) on cotton farms. Journal of Entomology. No. 35, 349-353.
- Meyerdirk, D.E; Oldfield, G.N. 1985. Evaluation of trap color and height placement for monitoring *Circulifer tenellus* (Baker) (Homoptera: Cicadellidae). Can Entomol. No.117, 505-511.
- Orenstein, S.; Zahavi, T.; Nestel, D.; Sharon, R.; Barkalifa, M.; Weintraub, P.G. 2003. Spatial dispersion patterns of potential leafhopper and planthopper (Homoptera) vectors of phytoplasma in wine vineyards. Annals of Applied Biology. No.142, 341-348.
- Van Steenwyk, R.A.; Havens, D.M.; Freeman, R. 1990. Evaluation of trap types for two vectors of western X-disease: *Colladonus montanus* and *Fieberiella florii* (Homoptera: Cicadellidae). Journal of Economic Entomology. No. 83, 2279-2283.
- Todd, J.L; Harris M.O; Nault L.R. 1990. Importance of color stimuli in host-finding by *Dalbulus* leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). Annals of Applied Biology. No. 54, 245-255.



“FEDEPALMA expresamente advierte a todos los usuarios, miembros, consultantes, y demás terceros interesados, que los informes que adelanta o resultados que socializa, exposiciones, presentaciones, conferencias, documentos; así como en general la información que difunde como consecuencia de los estudios, inferencias y demás análisis realizados al interior de la misma o contratados por ella, -sin perder su rigor y profundidad profesional-, sólo tienen carácter informativo, de consulta, de difusión y de referencia estadística, académica o consultiva; puesto que en ningún caso constituyen axiomas para su estricta observancia, ya que en el mejor de los casos podrían interpretarse como simples consejos o recopilaciones de experiencias analizadas, para que sean estudiadas, utilizadas, o aplicadas por quienes acceden a ellas de acuerdo con su propio criterio, bajo su exclusiva responsabilidad, según su leal saber y entender; ya que cada situación resulta única y particular, y requiere de tratamientos o soluciones específicas que escapen de la competencia de FEDEPALMA. Por tanto, se trata de socializaciones según el estado actual de la técnica y de los avances científicos idóneamente realizados, que han sido valorados por esta última hasta ese momento; sin tener en cuenta escenarios concretos detallados, ni casos particulares”.



YO QUIERO

**CREAR
OPORTUNIDADES
PARA TODOS**

A través de la agricultura buscamos mejorar
la calidad de vida de la gente y proteger nuestro planeta.

¿Quieres ser un líder capaz de generar un cambio positivo en el mundo?

Crece con nosotros: